

ОТЗЫВ

Крупчатникова Владимира Николаевича

на автореферат диссертации Шуваловой Юлии Олеговны «*Особенности облачно-аэрозольного взаимодействия и его влияние на солнечную радиацию в моделях прогноза погоды COSMO и ICON*», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.18 – Науки об атмосфере и климате

Диссертация Шуваловой Юлии Олеговны посвящена исследованию характера облачно-аэрозольного взаимодействия и его влияние на солнечную радиацию, оценке особенностей воспроизведения облачных характеристик и солнечной радиации у земной поверхности в моделях численного прогноза погоды.

Работа является очень актуальной, поскольку облака играют решающую роль во всей климатической системе благодаря своей способности отражать коротковолновую солнечную радиацию или поглощать и переизлучать длинноволновую радиацию Земли, тем самым определяя радиационный баланс Земли и, в дальнейшем, посредством переноса влаги, влияя на глобальный гидрологический цикл. Следовательно, точное представление облаков в моделях прогноза погоды и климата имеет важное значение для прогнозов погоды и климата. В процессах микрофизического масштаба участвуют аэрозольные частицы, представляющие собой мелкие твердые или жидкие частицы, взвешенные в воздухе, размером от нанометров до микрометров. Эти частицы могут выбрасываться непосредственно в атмосферу или образовываться из паров, возникающих из антропогенных источников или из природных источников. Аэрозоли влияют на радиационный баланс Земли посредством взаимодействия с радиацией и облаками. В зависимости от их химического состава, размера и гигроскопичности они могут поглощать или отражать солнечную радиацию, а поглощающие аэрозоли, например, могут тем самым вызывать рассеивание облаков за счет изменения местной циркуляции.

В рамках этого исследования автор решает следующие задачи:

1. разработка методик тестирования облачных характеристик и схем радиационного переноса в облачных условиях в моделях численного прогноза погоды на основе данных наземных и спутниковых измерений;

2. анализ схем и параметризаций характеристик облачности и солнечной радиации у земной поверхности в модели ICON, модификация схемы нуклеации облачных капель микрофизической схемы модели;

3. исследование характеристик облачности в модели COSMO, выявление оптимальных настроек схемы радиационного переноса модели с целью улучшения прогноза солнечной радиации у земной поверхности и приземной температуры воздуха;

4. оценка влияния облачно-аэрозольного взаимодействия на облачные характеристики, солнечную радиацию и температуру воздуха у земной поверхности по данным наблюдений и численных экспериментов модели COSMO, в том числе на примере снижения счётной концентрации ядер конденсации в период локдауна в Москве весной 2020 года.

Следует отметить научную новизну работы, в которой автором впервые проведено совместное исследование микрофизической и радиационной схем моделей численного прогноза погоды COSMO и ICON, учитывающее взаимосвязи облачно-радиационных и облачно-аэрозольных процессов и модифицирована схема нуклеации облачных капель микрофизической схемы модели ICON с целью повышения интенсивности каплеобразования в модели.

Результаты диссертации прошли широкую апробацию. Они были представлены на научных конференциях, симпозиумах и семинарах. По теме диссертации опубликовано 32 работы, в том числе 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК, 1 глава в монографии, 18 публикаций в материалах международных конференций. Получено 1 свидетельство Роспатента о государственной регистрации программы для ЭВМ.

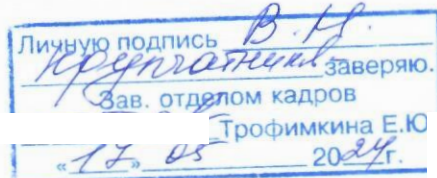
Представленная к защите диссертация отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям ВАК при Минобрнауки России, а Шувалова Юлия Олеговна заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.18 – Науки об атмосфере и климате

Д.ф.-м.н., г.н.с.,
Лаборатория математического моделирования в атмосфере и гидросфере, ИВММГ СО РАН

Крупчатников Владимир Николаевич
16.05.2024

Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского
отделения РАН
630090, Новосибирск, Проспект академика Лаврентьева, 6,
Официальный сайт: <https://icmmg.nsc.ru/>
e-mail: contacts@sscc.ru
Рабочий телефон: +7 (383) 330 83 53

Подпись Крупчатникова В.Н. заверяю



Дата